

ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Жарашуева Мурата Владимировича
на тему «Разработка методов и алгоритмов сопряжения и обработки
метеорологических данных для целей противогодовой защиты
и штормооповещения»,
представленной на соискание ученой степени
доктора физико-математических наук по специальности
1.6.18 «Науки об атмосфере и климате»**

Изменение климата в последние 30 лет привело к повышению частоты и интенсивности опасных явлений погоды, а также ущерба от них в Российской Федерации и США примерно в три раза. Годовые потери от них в США достигли 50 миллиардов долларов. Ежегодно опасные гидрометеорологические процессы в мире приводят к гибели от 20 до 25 тысяч человек, большинство из которых в развивающихся странах. В развитых странах эти риски значительно снижены за счет своевременного прогноза, мониторинга, заблаговременного оповещения и, в некоторых случаях, проведения активных воздействий на гидрометеорологические процессы в целях предотвращения или сокращения негативных последствий опасных природных явлений.

В этом плане диссертация М.В. Жарашуева, посвященная разработке более эффективных методов и алгоритмов совместной обработки радиолокационной, гронопеленгационной и наземной информации об опасных явлениях погоды применительно к защите посевов от градобитий и штормооповещения, является актуальной и соответствующей современной тенденции роста числа научных публикаций по этой тематике в международных журналах типа *Atmosphere*, *Atmosphere Research* и российском журнале «Метеорология и гидрология».

Научная новизна. К достоинствам диссертационной работы относятся:

– разработанные автором новые методы, алгоритмы и программы автоматической идентификации, локализации и нумерации конвективных ячеек (КЯ), измерения их координат и комплекса параметров, определения тенденции развития, направления и скорости перемещения;

– сопряжение и совместная обработка наземной, радиолокационной и грозопеленгационной информации, обеспечившее повышение информативности автоматического распознавания и исследований грозоградовых облаков;

– новый способ измерения осадков, с помощью разработанного им осадкомера с увеличенной площадью водосбора;

– автоматическая калибровка и контроль параметров метеорадиолокаторов сети штормооповещения по эталонному локатору;

– фильтрация аномального радиоэха с целью устранения ложных гроз;

– статистический анализ грозоградовой активности региона в зависимости от рельефа местности;

– автоматическое выделение навеса радиоэха градовых облаков и место их засева с целью полной автоматизации воздействия на градовые процессы.

Новыми являются также результаты исследования грозовой и градовой активности Северного Кавказа с применением перечисленных методов, а также сравнение градовой активности Северного Кавказа и Крыма с использованием метода автоматической идентификации конвективных ячеек.

Научная значимость: Статистические данные синхронных измерений радиолокационных характеристик и параметров молниевых разрядов различных типов могут быть использованы для уточнения их микрофизической и электрической структуры на различных стадиях развития. Установленная автором зависимость грозовой активности и частоты молниевых разрядов разных типов от высоты местности, наветренной стороны гор и времени года могут быть использованы для развития теории и физики грозowych явлений.

Практическая значимость: Результаты работы способствуют совершенствованию технологий противорадовой защиты и штормооповещения.

Перечисленные выше новые методы и программы доведены до практического применения и внедрены в военизированных службах по активному воздействию на метеорологические и другие геофизические процессы, в системе штормооповещения, в органах МЧС и в учебном процессе, например, в Кабардино-Балкарском государственном университете. Все это подтверждено актами внедрения. На ряд перечисленных новшеств получены патенты Российской Федерации на изобретения. На методы и программные средства автоматической идентификации конвективных ячеек, калибровки радиолокационной сети по эталонному метеорадиолокатору, сопоставления радиолокационной и наземной информации получены свидетельства о государственной регистрации.

Достоверность и обоснованность. Результаты исследований, основные положения, выводы и рекомендации не вызывают сомнения, так как предложенные методы и устройства реализованы на практике и использованы для многолетних исследований грозоградовых процессов Северного Кавказа и Крыма. Обработан и проанализирован огромный статистический материал.

Основные результаты опубликованы в 53 научных статьях, в том числе 16 – в рецензируемых журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией, получено три патента Российской Федерации и 10 свидетельств на регистрацию программ для ЭВМ. Полученные результаты также апробированы на 13 международных и всероссийских конференциях, что свидетельствует об их достоверности.

Замечания по тексту автореферата:

1. Предложенный метод автоматической локализации площадок засева градовых облаков на основе выделения навеса радиоэха вряд ли универсален и может привести к ошибкам, связанным с большой пространственно-временной изменчивостью структуры градовых и градоопасных облаков.

2. В автореферате имеются отдельные редакционные неточности.

Заключение: Указанные замечания не влияют на основные результаты работы и не снижают общей положительной оценки диссертации.

В целом работа выполнена на высоком научном уровне, содержит большой массив ценного научного материала. Основные результаты работы обладают научной новизной, имеют теоретическое и экспериментальное обоснование.

Содержание диссертационной работы соответствует паспорту специальности 1.6.18 «Науки об атмосфере и климате». Диссертация является законченным научным исследованием, в котором решена научная проблема, имеющая важное научное и прикладное значение, так как вносит ощутимый вклад в развитие методов получения гидрометеорологической информации, совершенствование технологий противорадовой защиты и штормооповещения, что подтверждается актами внедрения и использования.

Актуальность темы и объем проведенных исследований, новизна, теоретическое и практическое значение полученных автором результатов отвечают всем требованиям, предъявляемым Высшей аттестационной комиссией при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации к кандидатским диссертациям, в частности, соответствуют требованиям п. 9 – 11, 13 – 14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842, а ее автор Жарашуев Мурат Владимирович заслуживает присуждения искомой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.6.18 «Науки об атмосфере и климате».

Рецензент:

Малкарова Аминат Магомедовна, доктор физико-математических наук, доцент по специальности 25.00.30 «Метеорология, климатология, агрометеорология», начальник отдела научных исследований и активных воздействий Управления государственной наблюдательной сети и научных

исследований Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, 125993, Москва, Нововаганьковский переулок, д. 12, телефон: +7(499)795-24-82, E-mail: a.malkarova@meteof.ru.

А.М. Малкарова

11.03.2026 г.

Я, Малкарова Аминат Магометовна, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

Подпись А.М. Малкаровой удостоверяю

Врио заместителя начальника управления – начальника отдела государственной службы и кадров Управления планирования, финансирования подведомственных учреждений и контроля Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды



А.С. Бурзиловская